

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 746 227

(21) N° d'enregistrement national : 96 03266

(51) Int Cl^e : H 02 K 9/06

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 15.03.96.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 19.09.97 Bulletin 97/38.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS
ELECTRIQUES MOTEUR SOCIETE ANONYME —
FR.

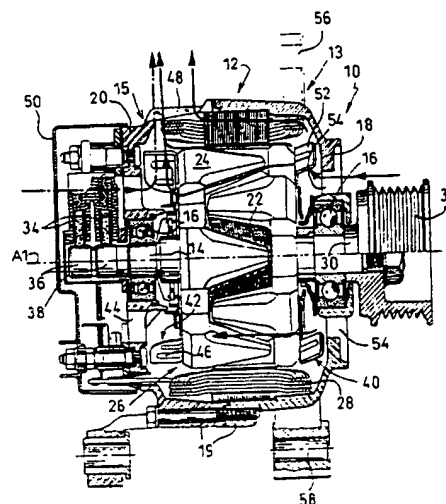
(72) Inventeur(s) : PERSYN JEAN MARIE.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : VALEO MANAGEMENT SERVICES.

(54) ALTERNATEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE A DEUX VENTILATEURS INTERNES COMPORTANT AU MOINS
UN VENTILATEUR AXIAL.

(57) L'invention propose un alternateur de véhicule auto-
mobile, du type comportant deux ventilateurs internes (40,
42), du type comportant des ouïes d'aération axiales (44,
54) latérales (48), caractérisé en ce que l'alternateur (10)
comporte une unique série d'ouïes latérales (48) agencées
à proximité d'une première (20) des extrémités axiales, en
ce qu'un premier ventilateur (42), agencé à proximité des-
dites ouïes latérales (28), provoque la circulation d'un flux
d'air entre les ouïes (44) de la première extrémité axiale
(20) et les ouïes latérales (28), et en ce que le second ven-
tilateur (40) provoque la circulation d'un flux d'air selon la
direction axiale de l'alternateur (10).



FR 2 746 227 - A1



L'invention concerne un alternateur de véhicule automobile à deux ventilateurs internes comportant au moins un ventilateur axial.

5 L'invention concerne plus particulièrement un alternateur de véhicule automobile, du type dans lequel le refroidissement est assuré par deux ventilateurs à pales qui sont montés sur un arbre moteur de l'alternateur, chacun à l'intérieur et à proximité d'une extrémité axiale d'un carter de l'alternateur, et qui provoquent la circulation d'un flux d'air à l'intérieur du carter, du type dans lequel le carter comporte des ouïes d'aération sur chacune de ses parois d'extrémité axiales et au moins une série d'ouïes latérales agencées sur une paroi latérale sensiblement cylindrique.

10 Les alternateurs comportant deux ventilateurs internes bénéficient d'un refroidissement efficace de ses composants, ce qui permet de produire des courants importants tout en limitant l'échauffement des composants et en réduisant l'encombrement de l'alternateur.

20 De tels alternateurs utilisent deux ventilateurs montés sur le rotor, chaque ventilateur aspirant de l'air au travers d'une extrémité axiale de l'alternateur et refoulant cet air réchauffé par des ouïes formées dans la paroi latérale du carter de l'alternateur.

25 Une telle conception, si elle permet un refroidissement efficace des extrémités axiales de l'alternateur dans lesquelles sont agencés les roulements à billes de l'arbre moteur et les composants électroniques de régulation, présente l'inconvénient de créer deux flux d'air sensiblement symétriques qui sont largement indépendants.

En effet, la partie centrale de l'alternateur, dans laquelle se trouvent les enroulements de l'induit et de l'inducteur, est particulièrement compacte et fait obstacle à la circulation de l'air.

30 Ainsi, l'air qui est refoulé radialement par les ventilateurs tend à sortir directement par des ouïes latérales qui sont sensiblement agencées dans le même plan transversal que chacun des ventilateurs. De la sorte, les zones centrales du rotor, et notamment les enroulements, sont mal refroidies.

35 Aussi, dans le but d'apporter une solution à ce problème, l'invention propose un alternateur du type décrit précédemment, caractérisé en ce que l'alternateur comporte une unique série d'ouïes latérales qui est agencée à proximité d'une première des extrémités axiales du carter, en ce qu'un premier ventilateur, agencé à proximité

desdites ouïes latérales, provoque la circulation d'un flux d'air entre les ouïes de la première extrémité axiale et les ouïes latérales, et en ce que le second ventilateur provoque la circulation d'un flux d'air selon la direction axiale de l'alternateur, entre les ouïes de la seconde
5 extrémité axiale de l'alternateur et les ouïes agencées au voisinage de la première extrémité axiale de l'alternateur.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les deux ventilateurs aspirent de l'air frais au travers d'ouïes agencées dans les faces axiales de l'alternateur, et l'air chaud
10 est rejeté au travers des ouïes latérales agencées au voisinage de la première extrémité axiale de l'alternateur ;

- le second ventilateur refoule de l'air à l'extérieur de l'alternateur à travers les ouïes agencées au voisinage de la seconde extrémité axiale ;

- chaque ventilateur est agencé axialement de part et d'autre d'un rotor de l'alternateur, et le flux d'air créé par le second ventilateur traverse axialement l'alternateur et circule à la périphérie
15 du rotor pour en assurer le refroidissement ;

- au moins une partie du flux d'air créé par le second ventilateur circule à l'intérieur du rotor ;
20

- le premier ventilateur est du type centrifuge ;

- le second ventilateur est du type axial ;

- des composants électroniques de régulation du fonctionnement de l'alternateur sont agencés au voisinage de la première extrémité axiale de l'alternateur, et les composants sont
25 refroidis par le flux d'air créé par le premier ventilateur ;

- le carter de l'alternateur est formé de deux coques comportant chacune une des parois axiales et une partie de la paroi latérale sensiblement cylindrique du carter, et la partie de la paroi latérale cylindrique de la coque formant la seconde extrémité axiale
30 de l'alternateur est dépourvue d'ouïes latérales.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans
35 lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un alternateur conforme aux enseignements de l'invention, et sur laquelle sont

illustrées les trajectoires des flux d'air créés par chacun des deux ventilateurs internes ;

- la figure 2 est une vue similaire à celle de la figure 1 représentant un second mode de réalisation de l'invention.

5 On a représenté sur les figures 1 et 2 un alternateur 10 de véhicule automobile qui comporte essentiellement un carter sensiblement cylindrique 12 dans lequel un arbre de rotor 14 est monté à rotation autour d'un axe longitudinal A1.

10 L'arbre 14 est monté tournant grâce à deux roulements à billes 16 qui sont montés dans des logements formés au centre de deux parois d'extrémité axiale, respectivement avant 18 et arrière 20, du carter 12.

15 L'arbre de rotor 14 porte, en son centre, un bobinage inducteur rotorique 22 qui permet de créer un champ magnétique entre des griffes 24 alternées du rotor 26.

Ce champ magnétique tournant est destiné à provoquer l'apparition d'un courant électrique dans un bobinage induit statorique 28 porté par le carter 12.

20 De manière connue, l'arbre de rotor 14 dépasse axialement de part et d'autre de chacune des parois d'extrémité axiale avant 18 et arrière 20 du carter 12.

25 L'extrémité axiale avant 30 de l'arbre de rotor 14 porte une poulie d'entraînement 32 destinée à recevoir une courroie (non représentée) permettant l'entraînement en rotation du rotor 26 par le moteur thermique (non représenté) du véhicule.

30 Selon un agencement connu, des composants de régulation du courant électrique produit par l'alternateur 10 sont agencés sur la face externe de la paroi d'extrémité axiale arrière 20 de l'alternateur 10, lesquels composants comprennent notamment des diodes de redressement, un régulateur électronique, et des balais d'alimentation 34 qui frottent sur des pistes 36 portées par l'extrémité axiale arrière 38 de l'arbre de rotor 14 pour alimenter en courant inducteur, le bobinage 22 du rotor 26.

35 L'alternateur 10 est du type à ventilation interne et comporte deux ventilateurs avant 40 et arrière 42 qui sont portés et entraînés en rotation par l'arbre de rotor 14 et qui sont agencés axialement chacun d'un côté du rotor 26.

Selon une conception connue, le ventilateur arrière 42 est du type centrifuge et il aspire de l'air frais au travers d'ouïes axiales 44 aménagées dans la paroi d'extrémité axiale arrière 20 du carter 12. Le ventilateur arrière 42 comporte des pales 46 qui refoulent l'air radialement vers l'extérieur au travers ouïes latérales 48 aménagées dans la paroi latérale cylindrique 19 du carter 12.

Plus précisément, le flux d'air créé par le ventilateur arrière 42 est admis à l'intérieur du carter 12 après avoir traversé et refroidi les composants électroniques portés par la paroi d'extrémité axiale arrière 20.

De manière connue, les composants électroniques sont par ailleurs protégés par un capot ajouré 50 qui permet le passage de l'air de refroidissement.

Selon un agencement connu, le carter 12 de l'alternateur 10 est formé de deux coques sensiblement symétriques, avant 13 et arrière 15, qui comportent chacune une des deux faces d'extrémité axiale 18, 20 et une partie de la paroi latérale cylindrique 19 du carter 12.

Conformément aux enseignements de l'invention, le ventilateur avant 40 comporte des pales 52 qui sont inclinées de manière à créer un flux d'air purement axial.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 1, le flux d'air créé par le ventilateur avant 40 est aspiré depuis l'extérieur au travers d'ouïes axiales 54 formées dans la paroi d'extrémité axiale avant 18, et est refoulé axialement vers l'arrière, au travers des bobinages rotorique 22 et statorique 28, notamment entre les griffes 24 du rotor 26.

De préférence, la coque avant 13 du carter 12 ne comporte pas d'ouïes latérales de manière à former un tunnel axial dans lequel la circulation du flux d'air est forcé par le ventilateur avant 40.

On évite ainsi que ne s'échappe une partie de ce flux qui serait dévié par les obstacles que forment les bobinages 22, 28.

Au contraire, le flux d'air créé par le ventilateur avant 40 est refoulé hors de l'alternateur 10 au travers des ouïes latérales 48 agencées dans la coque arrière 15 après avoir refroidi les bobinages 22, 28.

L'absence d'ouïes latérales est par ailleurs gage d'une meilleure rigidité de la coque avant 13 qui est la coque la plus

sollicitée du fait que la poulie d'entraînement 32 est agencée à l'avant de l'alternateur. En effet, la courroie d'entraînement exerce sur cette poulie 32 des forces perpendiculaires à l'axe A1 de l'alternateur qui sont relativement importantes comme en témoigne le dimensionnement du roulement à bille avant 16. De plus, divers points de fixation 56, 58 de l'alternateur 10 sur le bloc-moteur (non représenté) du véhicule sont agencés sur la coque avant 13.

On a représenté sur la figure 2 une variante de réalisation de l'alternateur 10 dans laquelle les pales 52 du ventilateur avant 40 sont inclinées en sens opposé par rapport à celles du premier mode de réalisation représenté sur la figure 1.

Ainsi, le flux d'air créé par le ventilateur avant 40 est aspiré au travers des bobinages rotoriques 22 et statoriques 28 et il est refoulé au travers des ouïes axiales 54 formées dans la paroi d'extrémité axiale avant 18. Le flux d'air provient en partie des ouïes latérales 48 de la coque arrière 15 et en partie d'une dérivation partielle du flux d'air provoqué par le ventilateur arrière 42.

La conception d'un alternateur à ventilation interne selon l'invention permet donc d'améliorer le refroidissement des bobinages 22, 28 de l'alternateur, et permet de simplifier les formes de la coque avant 13 du carter 12 tout en augmentant la rigidité et la résistance.

Par ailleurs, le fonctionnement d'un ventilateur axial, tel que le ventilateur avant 40, est beaucoup plus silencieux que celui d'un ventilateur centrifuge, ce qui permet de diminuer de manière importante le bruit créé par l'alternateur 10.

L'invention peut être réalisée de manière similaire s'il apparaît souhaitable d'aménager les ouïes latérales 48 dans la coque avant 13 du carter 12 et non dans la coque arrière 15. Une telle obligation peut notamment résulter de l'environnement de l'alternateur 10 lorsqu'il est monté sur le véhicule.

Alors, afin de forcer le flux d'air de refroidissement à traverser les bobinages 22, 28, le ventilateur arrière 42 est choisi du type axial tandis que le ventilateur avant 40 est de type centrifuge 40, et la coque arrière 15 est dépourvue d'ouïes latérales.

REVENDICATIONS

1. Alternateur de véhicule automobile, du type dans lequel le refroidissement est assuré par deux ventilateurs (40, 42) à pales (46, 52) qui sont montés sur un arbre moteur (14) de l'alternateur (10), chacun à l'intérieur et à proximité d'une extrémité axiale d'un carter (12) de l'alternateur (10), et qui provoquent la circulation d'un flux d'air à l'intérieur du carter, du type dans lequel le carter (12) comporte des ouïes d'aération (44, 54) formées dans chacune de ses parois d'extrémité axiales (18, 20) et au moins une série d'ouïes latérales (48) agencées sur une paroi latérale (19) sensiblement cylindrique, caractérisé en ce que l'alternateur (10) comporte une unique série d'ouïes latérales (48) agencées à proximité d'une première (20) des extrémités axiales du carter (12), en ce qu'un premier ventilateur (42), agencé à proximité desdites ouïes latérales (48), provoque la circulation d'un flux d'air entre les ouïes (44) de la première extrémité axiale (20) et les ouïes latérales (48), et en ce que le second ventilateur (40) provoque la circulation d'un flux d'air selon la direction axiale de l'alternateur (10), entre les ouïes (54) de la seconde extrémité axiale (18) de l'alternateur (10) et les ouïes (44, 48) agencées au voisinage de la première extrémité axiale (20) de l'alternateur (10).

2. Alternateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux ventilateurs (40, 42) aspirent de l'air frais au travers de ouïes (44, 54) agencées dans les faces axiales (20, 18) de l'alternateur (10), et en ce que l'air chaud est rejeté au travers des ouïes latérales (48) agencées au voisinage de la première extrémité axiale (20) de l'alternateur (10).

3. Alternateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second ventilateur (40) refoule de l'air à l'extérieur de l'alternateur (10) à travers les ouïes (54) agencées au voisinage de la seconde extrémité axiale (18).

4. Alternateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque ventilateur (40, 42) est agencé axialement de part et d'autre d'un rotor (26) de l'alternateur (10), et en ce que le flux d'air créé par le second ventilateur (40) traverse axialement l'alternateur (10) et circule à la périphérie du rotor (26) pour en assurer le refroidissement.

5. Alternateur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'au moins une partie du flux d'air créé par le second ventilateur (40) circule à l'intérieur du rotor (26).

5 6. Alternateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier ventilateur (42) est du type centrifuge.

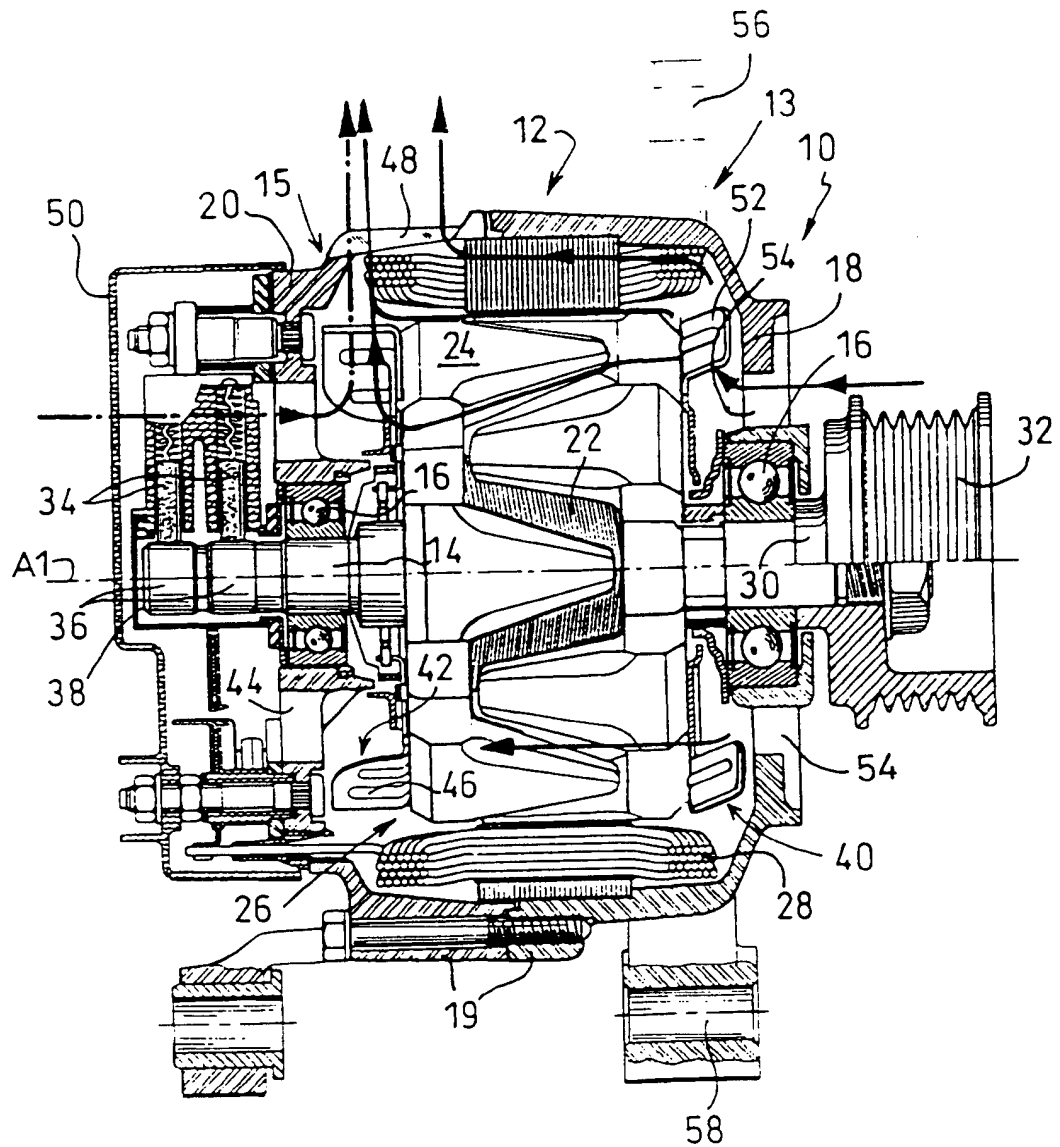
7. Alternateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second ventilateur (40) est du type axial.

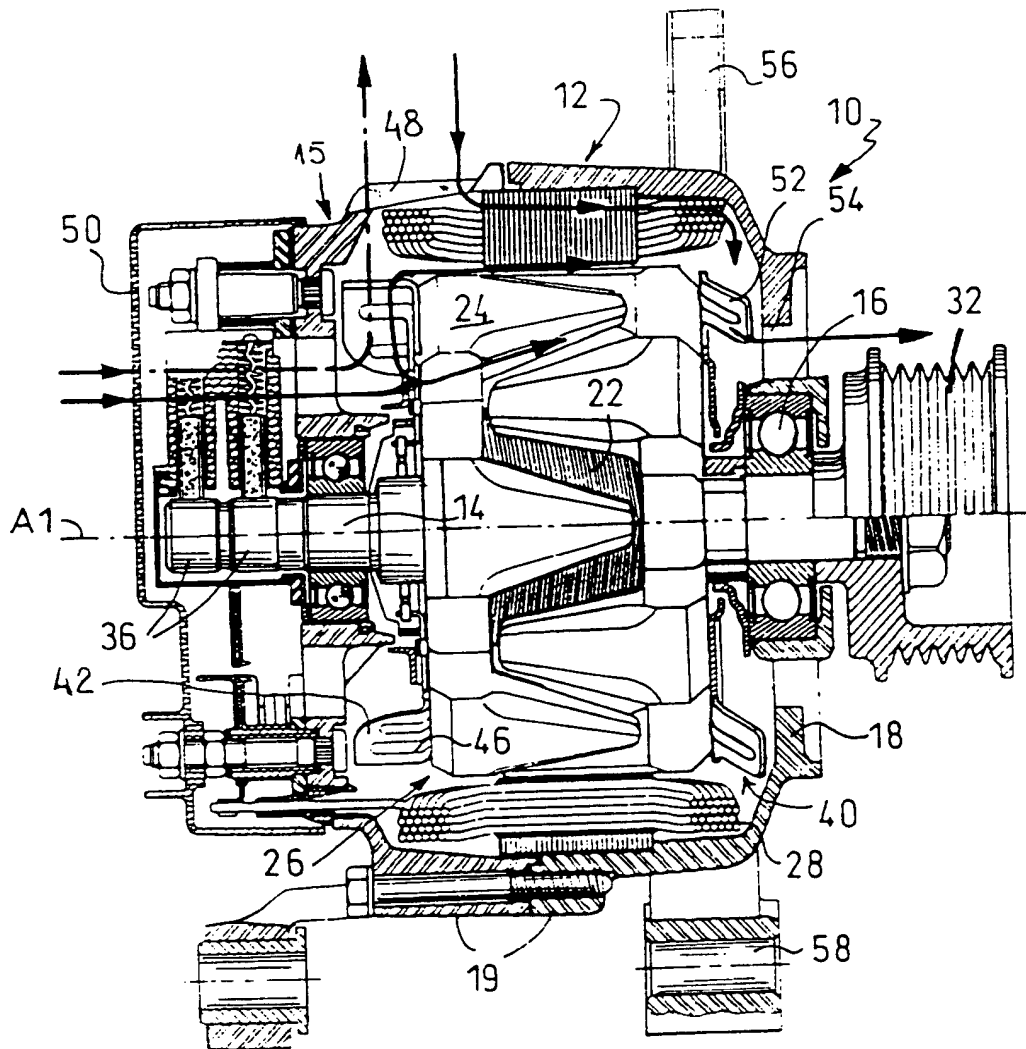
10 8. Alternateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des composants électroniques de régulation du fonctionnement de l'alternateur (10) sont agencés au voisinage de la première extrémité axiale (18) de l'alternateur (10), et en ce que les composants sont refroidis par le flux d'air créé par le premier ventilateur (42).

15 9. Alternateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le carter (12) de l'alternateur (10) est formé de deux coques (13,15) comportant chacune une des parois axiales (18, 20) et une partie de la paroi latérale sensiblement cylindrique (19) du carter (12), et en ce que la partie de la paroi latérale cylindrique (19) de la coque (13) formant la seconde

20 extrémité axiale (18) de l'alternateur (10) est dépourvue d'ouïes latérales.

1 / 2

FIG.1



**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

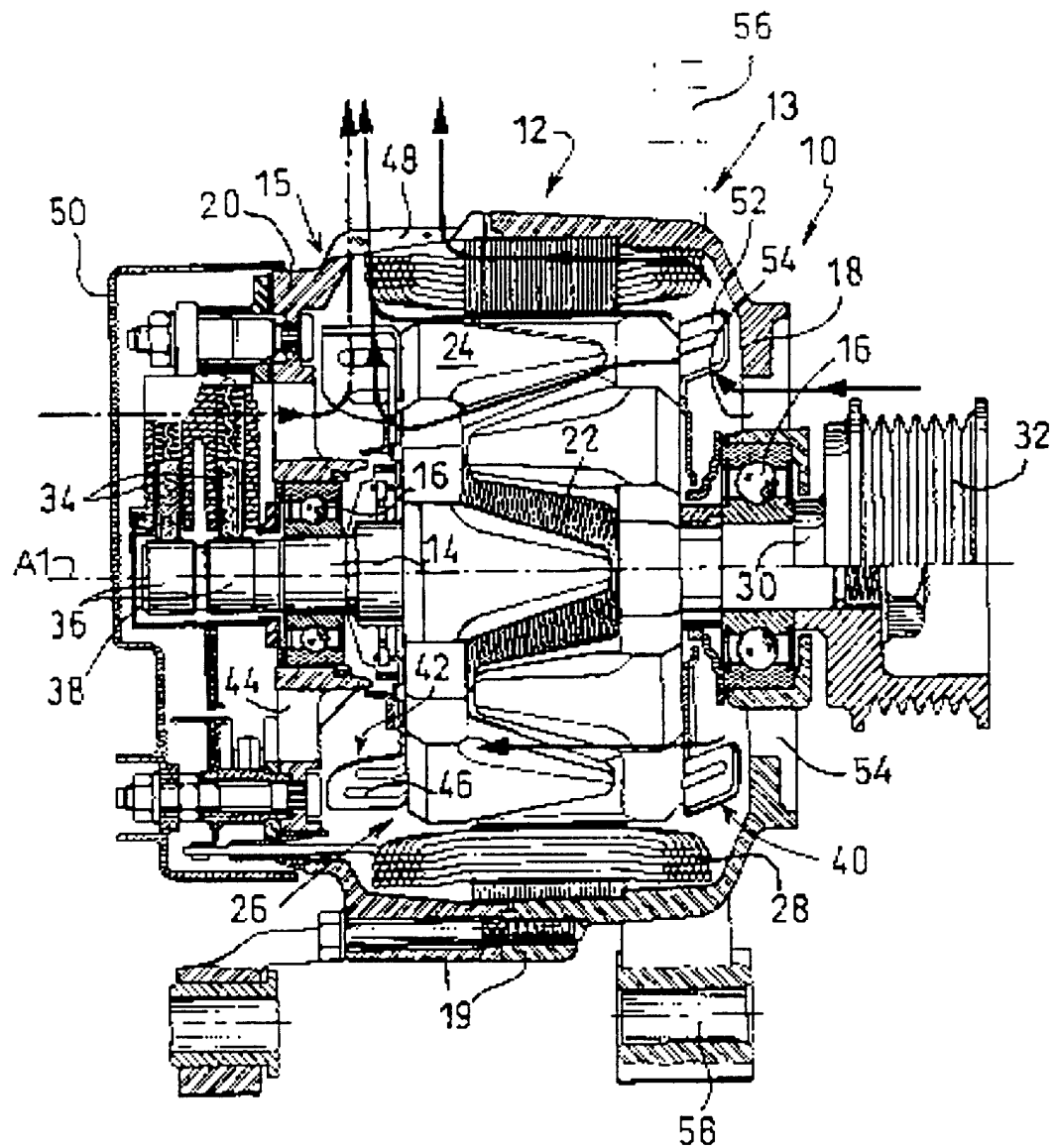
RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

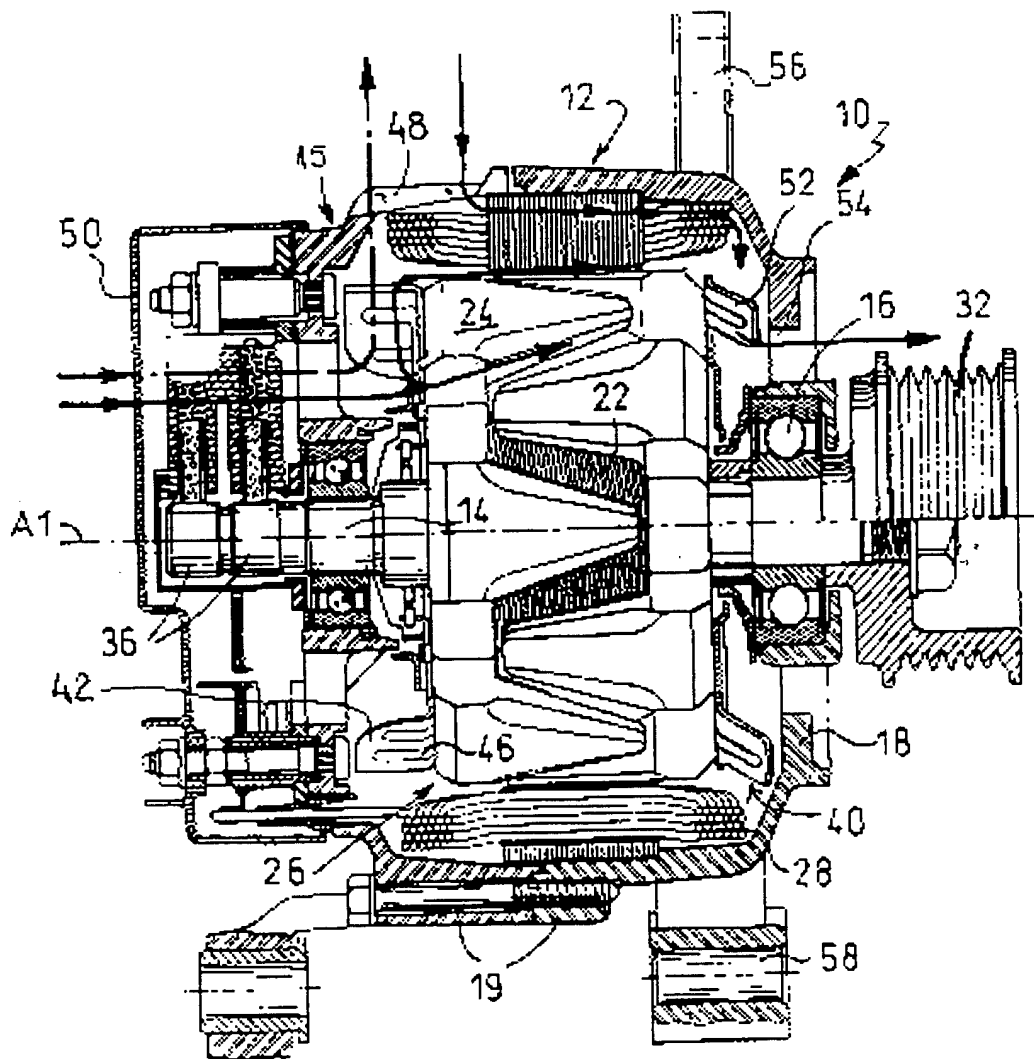
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 531479
FR 9603266

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	DE-A-30 38 031 (NIPPON DENSO CO) 30 Avril 1981 * page 9, ligne 9 - page 14, ligne 9; figures 1-6 *	1-9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 035 (E-296), 14 Février 1985 & JP-A-59 178935 (NIPPON DENSO KK), 11 Octobre 1984, * abrégé *	1,2,4-7
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 117 (E-067), 28 Juillet 1981 & JP-A-56 056147 (NIPPON DENSO CO LTD), 18 Mai 1981, * abrégé *	3,8,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H02K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
5 Décembre 1996		Zanichelli, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

1/2

FIG.1

FIG. 2